

# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97118729.0

[45] 授权公告日 2001 年 7 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1067928C

[22] 申请日 1997.9.23 [24] 颁证日 2001.5.2

[21] 申请号 97118729.0

[73] 专利权人 曾 征

地址 400020 重庆市江北区建新村 62 幢 3-3 号

[72] 发明人 曾 征

[56] 参考文献

CN1047235A 1990.11.28 B22D23/04

US4807688 1989.2.28 B22D34/04

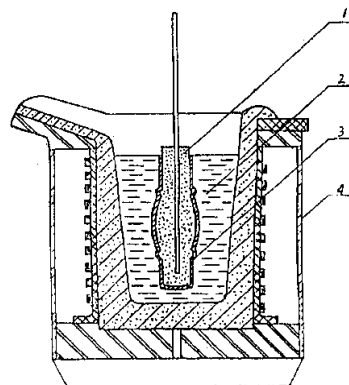
审查员 26 55

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 2 页

[54] 发明名称 薄壁合金制品浸没结晶成型方法

[57] 摘要

本发明涉及一种制备薄壁合金制品的新的特种铸造方法,具体操作是把用于铸造的合金在感应电炉中熔化,脱氧打渣后,将温度降至液相线温度以下,使之处于液-固相共存的状态,然后将焙烧或烘干的铸型的上型或下型或型芯垂直浸入炉膛中,停留一定时间,使其结晶成型后缓慢将其提出,冷却清砂,除去多余部分合金即获得所需要的铸件,适用于制造壁薄的异型管件、立体工艺品、浮雕工艺品及薄壁模具等。



ISSN 1008-4274

1、薄壁合金制品浸没结晶成型方法，工艺过程为制备铸型→烘干或焙烧→熔炼合金→浸没结晶成型→冷却清砂→除去多余部分合金；其特征在于只将铸型的上型或下型或型芯（1）或壳型（5）直接浸入液——固相共存的合金液（2）中，使其在浸入表面结晶凝固成型的。

2、根据权利要求 1 所述的薄壁合金制品浸没结晶成型方法，其特征在于，所述薄壁合金制品的壁厚是通过控制浸没时间确定的。

3、根据权利要求 1 所述的薄壁合金制品浸没结晶成型方法，其特征在于浸没结晶成型是在感应电炉（4）中进行的。

4、根据权利要求 1 所述的薄壁合金制品浸没结晶成型方法，其铸型的上型、下型、型芯（1）和壳型（5）可由砂型铸造、熔模铸造、陶瓷型铸造的方法制备。

# 说 明 书

## 薄壁合金制品浸没结晶成型方法

本发明属于铸造技术领域，特别涉及一种薄壁合金制品铸造成型的新方法。

普通砂型铸造，由于受造型方法，金属液的充型形式和在砂型中的凝固条件等方面的影响，要获得形状复杂而表面有精细图案的薄壁铸件是非常困难的。熔模铸造可以铸造形状较为复杂、表面有精细图案和文字的薄壁铸件，最小壁厚可达0.5mm，适用于铸造各种合金的铸件，但是，生产准备工作和工艺过程都很复杂。压力铸造可以铸造形状较为复杂、表面有精细图案或文字的薄壁铸件，最小壁厚可达0.3mm，虽然压力铸造的工艺过程较为简单，但压铸设备投资高，压铸模制造复杂，铸件易产生气孔，压铸某些内凹件、高熔点合金铸件还比较困难，目前，还多以有色合金为主。离心铸造也可以生产薄壁铸件，制造中空铸件时可不用型芯，没有浇注系统和冒口系统，几乎可用于生产一切合金铸件，但是，生产准备工作复杂，生产异型铸件有一定的局限性，铸件内易形成密度偏析，铸件内孔表面较粗糙，聚有熔渣，其尺寸不易正确控制。以上所述的普通砂型铸造、熔模铸造、压力铸造和离心铸造，除压力铸造有时可降低浇注温度，甚至可用半液态合金进行压铸外，其余都是在合金完全熔融状态下进行浇注，而且，壁厚越薄，浇注温度越高。

本发明的目的是要提供一种只将铸型的上型或下型或型芯直接浸入液—固相共存的半液态合金中，使合金在浸入铸型表面结晶凝固成型，获得壁厚较为均匀、形状复杂、乃至表面有精细图案或文字的

薄壁铸件的新的特种铸造方法。

本发明的目的是通过制备铸型→烘干或焙烧→熔炼合金→浸没结晶成型→冷却清砂→除去多余部分合金来实现的。其具体操作是把用于铸造的合金在感应炉中的加热熔化，脱氧打渣后，将温度降至液相线温度 $t_L$ 以下，固相线温度 $t_s$ 以上某一温度，此时已开始结晶，呈液—固相共存的状态，并处于旋转磁场的作用之下；然后将烘干或焙烧后的铸型的上型或下型或型芯垂直浸入炉膛中，铸型的上端露出液面，以便气体排除；由于铸型温度低，结晶很快在其表面开始，并逐渐向外推进，当凝固层达到需要的厚度时，缓慢地将其提出炉膛，待冷却后清砂、除去多余部分合金，即得到所需的薄壁合金铸件。采用本发明制造薄壁合金铸件的铸型既可用砂型，也可用熔模铸造的壳型或陶瓷型，但只用铸型的上型、下型或型芯浸没结晶凝固，即可获得所需要的薄壁合金铸件，其壁厚是通过控制铸型浸没的时间来确定的，最薄可达0.2mm。由于结晶凝固成型是在感应电炉中进行的，半液态合金在旋转磁场的作用下，使晶体或枝晶分枝脱落，而形成细等轴晶。

采用本发明制造形状复杂、表面有精细图案和文字的铸件，其工艺过程简单，不需要浇冒口系统，生产周期短，节约材料和能源；采用本发明制造的薄壁铸件厚度较均匀，铸型的狭窄的凹陷部位，由于吸热面增加，使对应的铸件凸出的部位凝固层增厚而得到加强，而且气孔、砂眼极少；采用本发明制造的薄壁合金铸件，晶粒较小，杂质和缺陷少而分散，故机械性能较好。本发明特别适用于结晶间隔较大的合金，可用于制造异型薄壁管件、立体工艺品、浮雕工艺品及薄壁模具等。

图1为制造薄壁合金异型管件的剖面示意图。图中，1为型芯2为合金液，3为薄壁铸件，4为感应电炉。

图2为制造的薄壁立体工艺品的剖面示意图。图中，5为壳型，6为成型冷却后的薄壁立体工艺品。

现在结合图1，以制造1Cr18Ni9Ti薄壁异型管件为例对本发明作具体的描述。将一定重量的1Cr18Ni9Ti合金钢坯料加入感应电炉4中，使其加热熔化，脱氧打渣，然后将温度降至该合金钢液相线温度 $t_L = 1510^\circ\text{C}$ 以下，控制在 $1470^\circ\text{C} \pm 20^\circ\text{C}$ ，再将烘干的型芯1垂直浸入合金液2中，型芯1的上端露出在合金液面之上，停留2-3秒钟后将其缓慢提出，此时，型芯浸入的所有表面形成了一层较为均匀的凝固层，冷却后清砂，切除两端多余部份的合金，即获得所需要的1Cr18Ni9Ti薄壁异型管件3，管件的壁厚约为1.5mm。

再结合图1和图2，以制造锡青铜（ZQSn10-5）薄壁立体工艺品为例，对本发明作进一步的描述，将一定重量的锡青铜合金加入感应电炉4中，使其加热熔化，脱氧打渣，然后将温度降至锡青铜合金液相线温度 $t_L = 1005^\circ\text{C}$ 以下，控制在 $950^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$ ，再将用熔模铸造方法制备的壳型5垂直浸入合金液2中，壳型浸入的所有表面形成了一层较为均匀的凝固层，冷却后清砂，切除多余部分的合金，即得到所需要的锡青铜薄壁立体工艺品6，其壁厚约为1.5mm。

说明书附图

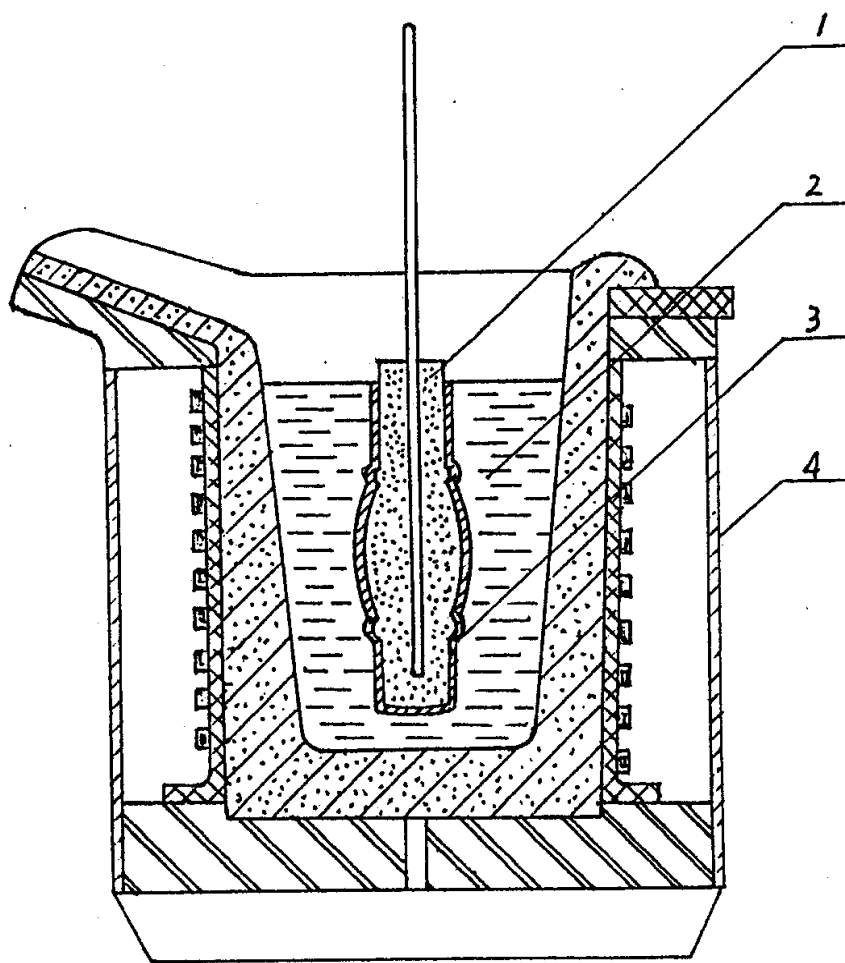


图 1

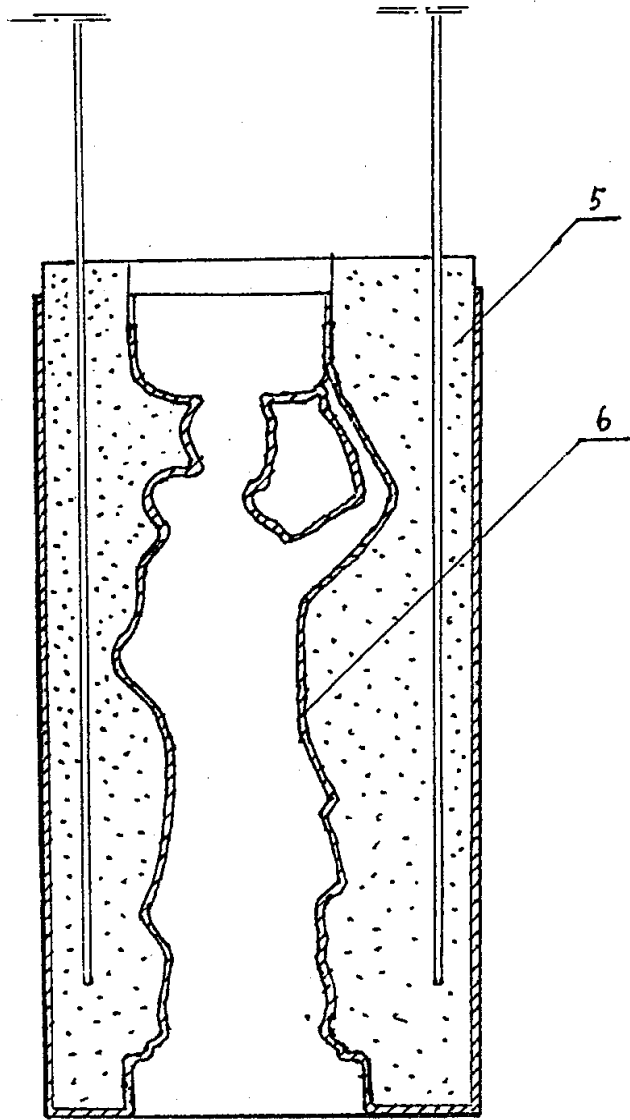


图 2